

RESIN COMPOSITION

Patent Number: JP3106963
Publication date: 1991-05-07
Inventor(s): HOSAKA SUSUMU; others: 03
Applicant(s): NIPPON ZEON CO LTD
Requested Patent: ☐ JP3106963
Application Number: JP19890245423 19890921
Priority Number(s):
IPC Classification: C08L65/00
EC Classification:
Equivalents: JP2918252B2

Abstract

PURPOSE: To prepare a resin compsn. useful for insert molding of a metal part by compounding a hydrogenated norbornene-based ring-opening polymer and a rubber in a specified ratio.
CONSTITUTION: 95-60wt.% hydrogenated norbornene-based ring-opening polymer (e.g. a hydrogenated ring-opening polymer of 6-ethyl-1,4:5,8-dimethano-1,4,4 a,5,6,7,8,8a-octahydronaphthalene) is compounded with 5-40wt.% rubber (e.g. styrene-butadiene-styrene block copolymer).

Data supplied from the esp@cenet database - I2

Best Available Copy

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-106963

⑬ Int.Cl.⁵

C 08 L 65/00

識別記号

LN Y

庁内整理番号

8215-4 J ※

⑭ 公開 平成3年(1991)5月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑮ 発明の名称 樹脂組成物

⑯ 特 願 平1-245423

⑰ 出 願 平1(1989)9月21日

⑱ 発 明 者 保 坂 享 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日本ゼオン株式会社研究開発センター内
⑱ 発 明 者 小 原 禎 二 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日本ゼオン株式会社研究開発センター内
⑱ 発 明 者 夏 梅 伊 男 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日本ゼオン株式会社研究開発センター内
⑱ 発 明 者 大 島 正 義 神奈川県川崎市川崎区夜光1-2-1 日本ゼオン株式会社研究開発センター内
⑲ 出 願 人 日本ゼオン株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 西川 繁明

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

樹脂組成物

2. 特許請求の範囲

(1) ノルボルネン系開環重合体水素添加物95～60重量%とゴム5～40重量%とを含有してなる樹脂組成物。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、ノルボルネン系開環重合体水素添加物とゴムとを含む樹脂組成物に関し、さらに詳しくは、金属部品のインサート成形に適した樹脂組成物であって、特に、光ディスク基板の部品であるハブ用途に好適な樹脂組成物に関する。

〔従来の技術〕

光ディスクは、一般に、合成樹脂やガラス製の円板状の基板を用いて作成されており、再生専用型ディスク(ROM)と、ユーザーが1回だけ書き込める追加記録型あるいは消去、書き込みができる書き換え型などの光記録用ディスク(DRA

W)に分類される。

ところで、DRAWタイプの光ディスクは、基板をマグネットによりドライブにクランプするため、基板のセンターに、穴の開いた金属板を付設する必要がある。合成樹脂基板を用いる場合、通常、合成樹脂基板に金属板を直接接着する代わりに、予め金属板をインサート成形により合成樹脂円盤に埋込んだ形状のハブを作成し、これを合成樹脂基板に接着する方法が採用されている。

例えば、ポリカーボネート樹脂(PC)を基板とする光ディスクの場合、同じPCに金属板をインサート成形したハブを基板に接着している。

ところで、最近、ノルボルネン系開環重合体水素添加物やノルボルネン系モノマーとエチレンとの付加型コポリマーのような熱可塑性樹脂とノルボルネン系ポリマーが、光ディスク基板材料として優れた特徴を有することが特開昭60-26024号、特開昭64-24826号、特開昭60-168708号、特開昭61-115912号、特開昭61-120816号などに開示されてい

る。

しかしながら、これらのノルボルネン系ポリマー製ディスク基板に、汎用のPC製ハブを接着しようとしても、紫外線硬化型接着剤、エポキシ接着剤、ホットメルト接着剤などの接着剤による接着あるいは超音波による接着などの通常の接着法では、良好な接着性が得られないという問題があった。

そこで、本発明者らは、ノルボルネン系ポリマー基板に、同じノルボルネン系ポリマーを用い金属板をインサート成形したハブを、ホットメルト接着剤や超音波接着法で接着すると、接着性が良好であることを見出した。

ところが、ノルボルネン系ポリマーとしてノルボルネン系開環重合体水素添加物を用い、金属板をインサート成形してハブを作成しようとする、ポリマーの分子量が小さい場合には、成形時あるいは成形後の経時変化によりインサート成形品にクラックが生じ易い。逆に、ポリマーの分子量が大きいと、クラックは生じ難いが、インサー

ト成形品にひけが生じ易いという問題点がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明の目的は、金属部品のインサート成形に好適な樹脂材料を提供することにある。

また、本発明の目的は、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製の光ディスク基板との接着性に優れたインサート成形品を与える樹脂材料を提供することにある。

本発明者らは、前記従来技術の有する問題点を解決するために鋭意研究した結果、ノルボルネン系開環重合体水素添加物にゴムを配合した樹脂組成物が、これを金属部品のインサート成形に使用した場合、クラックや成形時のひけが防止されたインサート成形品を与え、しかも熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー基板との接着性に優れていることを見出した。

さらに、この樹脂組成物が封止剤や被覆剤、フィルム、各種成形品など様々な用途に使用できることを見出した。

また本発明における水素添加物は、耐熱性および射出成形性の観点から、ガラス転移温度(T_g)が100℃以上、好ましくは120～200℃、さらに好ましくは130～180℃であることが望ましい。

ノルボルネン系モノマーの具体例としては、ノルボルネン、およびそのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、例えば、5-メチル-2-ノルボルネン、5, 6-ジメチル-2-ノルボルネン、5-エチル-2-ノルボルネン、5-ブチル-2-ノルボルネン、5-エチリデン-2-ノルボルネンなど；ジシクロペンタジエン、およびこれらのメチル、エチル、プロピル、ブチル等のアルキル置換体；ジメタノオクタヒドロナフタレン、およびそのアルキルおよび/またはアルキリデン置換体、例えば、6-メチル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6-エチル-1, 4:5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン、6

本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

〔課題を解決するための手段〕

かくして、本発明によれば、ノルボルネン系開環重合体水素添加物95～60重量%とゴム5～40重量%とを含有してなる樹脂組成物が提供される。

以下、本発明の構成について詳述する。

(ノルボルネン系開環重合体水素添加物)

本発明で使用するノルボルネン系開環重合体水素添加物は、ノルボルネン系モノマーの開環重合体の水素添加したポリマーである。

該水素添加物は、高速液体クロマトグラフィーにより測定した数平均分子量(M_n)が20,000～100,000、好ましくは30,000～60,000のポリマーである。

数平均分子量(M_n)が上記範囲より大きいと、成形性が悪くなり成形品にひけを生じ易く、上記範囲より小さいと、機械的強度が劣り、金属インサート成形品にクラックを生じ易い。

—エチリデン—1, 4: 5, 8—ジメタノ—1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a—オクタヒドロナフタレンなど；シクロペンタジエンの3～4量体、例えば、4, 9: 5, 8—ジメタノ—3a, 4, 4a, 5, 8, 8a, 9, 9a—オクタヒドロ—1H—ベンゾインデン、4, 11: 5, 10: 6, 9—トリメタノ—3a, 4, 4a, 5, 5a, 6, 9, 9a, 10, 10a, 11, 11a—ドデカヒドロ—1H—シクロペンタアントラセンなど；ジメタノデカヒドロベンゾインデン、ジメタノデカヒドロフルオレン、およびそれらのアルキル置換体等を挙げることができる。

これらのノルボルネン系モノマーは、それぞれ単独で使用してもよいが、2種以上組み合わせて使用することもできる。

目的とする開環重合体水素添加物のT_gを100℃以上とするためには、これらのノルボルネン系モノマーの中でも4環体または5環体のものを使用するか、あるいはこれらを主成分とし、2環体や3環体のモノマーと併用することが好ま

が、通常はベンゼン、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素、ヘキサン、ヘプタンなどの脂肪族炭化水素、シクロヘキサンなどの脂環族炭化水素、ジクロルエタンなどのハロゲン化炭化水素等の不活性有機溶剤中で実施される。また、通常、重合温度は、-20℃～100℃、重合圧力は、0～50 kg/cm²の範囲から選択される。

ノルボルネン系モノマーの開環重合体は、次いで水素添加されるが、水素添加は、周知の水添触媒を使用することにより行なわれる。

水添触媒としては、オレフィン化合物の水素化に際して一般に使用されているものであれば使用可能であり、例えば、ウィルキンソン錯体、酢酸コバルト／トリエチルアルミニウム、ニッケルアセチルアセテート／トリイソブチルアルミニウム、パラジウム—カーボン、ルテニウム—カーボン、ニッケル—けいそう土等を挙げることができる。

水素化反応は、触媒の種類により均一系または不均一系で、1～200気圧の水素圧下、0～

しい。

また、共重合成分として、他のシクロオレフィン類、例えば、シクロプロペン、シクロブテン、シクロペンテン、シクロヘプテン、シクロオクテン、5, 6—ジヒドロシクロペンタジエン等を本発明の目的を損なわない範囲、通常、30重量%以下の範囲で用いることができる。

また、分子量調節剤として、非環式オレフィンを少量（通常、10モル%まで）用いてもよく、その中でも、特に、1—ブテン、1—ペンテン、1—ヘキセン等のα—オレフィンが好ましい。

ノルボルネン系モノマーの開環重合体は、例えば、四ハロゲン化チタンなどの遷移金属化合物と有機アルミニウム化合物などの有機金属および第三級アミンから成る触媒系を用いて、例えば、チタン成分とモノマーとを反応系に逐次添加する方法で得ることができる。もちろん、他の触媒系で調製したものでも、上記の各要件に合致するものであればよい。

開環重合は、溶媒を用いなくても可能である

2, 50℃で行われる。

水素添加率は、耐熱劣化性、耐光劣化性などの観点から、90%以上、好ましくは95%以上、特に好ましくは99%以上とする。

(ゴム)

本発明で使用するゴムは、原料ゴム（生ゴム）、加硫ゴム（エラストマー）、熱可塑性エラストマーなどのいずれでもよく、単独重合体でも共重合体でもよい。また、上記ゴム成分同士ブレンド物もしくは他の樹脂を含むブレンド物でもよい。

このようなゴムの種類としては、例えば、イソブレンゴム（IR）、トランス—イソブレンゴム、高シス—ブタジエンゴム（高シス—BR）、低シス—ブタジエンゴム（低シス—BR）、乳化重合スチレン—ブタジエンゴム（E—SBR）、溶液重合スチレン—ブタジエンゴム（S—SBR）、クロロブレンゴム（CR）、アクリロニトリル—ブタジエンゴム（NBR）、カルボキシル化ニトリルゴム、ニトリルゴム／塩化ビニル樹脂

ブレンド物 (NBR/PVC Blends)、ニトリルゴム/EPDMブレンド物 (NBR/EPDM Blends)、ブチルゴム (IIR)、ハロゲン化ブチルゴム (X-IIR)、エチレン-プロピレンゴム (EPM)、エチレン-プロピレン-ジエンゴム (EPDM)、エチレン-酢酸ビニルゴム (EVA)、アクリルゴム、エチレン-アクリルゴム、クロロスルホン化ポリエチレン (CSM)、塩素化ポリエチレン、エピクロロヒドリンゴム、エピクロロヒドリン-エチレンオキシドゴム、ポリエーテルウレタンゴム、ポリエステルウレタンゴム、メチルシリコンゴム、ビニル-メチルシリコンゴム、フェニル-メチルシリコンゴム、ふっ化シリコンゴム、ふっ化ビニリデン系ゴム、四ふっ化エチレン-プロピレンゴム、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体 (SBS)、スチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体水添物 (SEBS)、スチレン-イソプレン-スチレンブロック共重合体 (SIS)、熱可塑性エラストマー (ポリスチレン、ポリオレフィン、ポリウレ

タン、ポリエステル、ポリアミド、1, 2-ポリブタジエン、エチレン-酢酸ビニル、ポリ塩化ビニル、ふっ素ゴム、トランス-ポリイソブレン、塩素化ポリエチレン系の各種熱可塑性エラストマー)、ノルボルネンポリマー、などが挙げられる。

(樹脂組成物)

本発明の樹脂組成物における各成分の配合割合は、ノルボルネン系開環重合体水素添加物 95 ~ 60 重量%、好ましくは 90 ~ 70 重量%、さらに好ましくは 80 ~ 60 重量%と、ゴム 5 ~ 40 重量%、好ましくは 10 ~ 30 重量%。さらに好ましくは 10 ~ 20 重量% (合計 100 重量%) である。

ノルボルネン系開環重合体水素添加物の配合割合が 95 重量% を超えると、該水素添加物の分子量が比較的小さい場合には、金属部品のインサート成形品の樹脂部分にクラックが発生し易く、また、分子量が比較的大きい場合には、成形時にひけが生じ易い。つまり、ゴム成分を配合したこと

による効果が充分に発現しない。

ノルボルネン系開環重合体水素添加物の配合割合が 60 重量% 未満であると、樹脂組成物の成形品の耐熱性が低下し、金属部品のインサート成形品として不適当なものとなる。

なお、所望により、安定剤、顔料、着色剤、充填剤などの添加剤を配合してもよい。

ブレンドの方法としては、各成分を混練する方法、原料ゴムとノルボルネン系開環重合体水素添加物を混練しながらゴム成分を動的加硫する方法などが挙げられる。

混練方法としては、バッチ式混練機 (ブラベンダー、ラボプラストミル、ニーダーなど) やスクリュウ押出機を用いて、200℃以上に加熱しながら機械的に熔融混練する方法が挙げられる。

樹脂組成物の成形法としては、押出成形、射出成形等の一般的熔融加工方法が適用でき、ベレット、ブロック、フィルム、シート、フィラメントその他各種の成形品に成形される。

本発明の樹脂組成物は、金属部品をインサート

成形した成形品用の材料として特に有用であり、その中でも、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製の光ディスク基板に用いるハブの用途に好適である。

本発明の樹脂組成物の用途は、金属部品インサート成形品に限定されるものではなく、例えば、半導体封止剤、コンデンサー封止剤、電線被覆剤、フレキシブル光ファイバーの被覆剤、光ファイバージャoint、回路基板、電磁波遮蔽材料、導電性フィルム、光電変換素子、各種ケース、医療器材等の様々な用途に利用できる。

(実施例)

以下、実施例および比較例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例のみに限定されるものではない。

[実施例 1]

ノルボルネン系開環重合体水素添加物として、6-エチル-1, 4:5, 8-ジメタノー-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン (ETD: エチルテトラシクロドデ

特開平3-106963(6)

【実施例2】

ETDポリマー水素添加物にかえて、

- ① 6-メチル-1, 4: 5, 8-ジメタノ-1, 4, 4a, 5, 6, 7, 8, 8a-オクタヒドロナフタレン (MTD: メチルテトラシクロドセン) とジシクロペンタジエン (DCP) とのコポリマー (MTD/DCP=80/20、モル比) の水素添加物 [数平均分子量(Mn)38, 000、水素添加率ほぼ100%、T_g=131℃]、
- ② ETDとDCPとのコポリマー (ETD/DCP=80/20、モル比) の水素添加物 [数平均分子量(Mn)38, 000、水素添加率ほぼ100%、T_g=131℃]、
- ③ ETDとノルボルネン (NB) とのコポリマー (ETD/NB=90/10、モル比) の水素添加物 [数平均分子量(Mn)38, 000、水素添加率ほぼ100%、T_g=130℃]、
- ④ ETDとエチリデンノルボルネン (ENB) とのコポリマー (ETD/ENB=90/10、モル比) の水素添加物 [数平均分子量(Mn)38, 0

00、水素添加率ほぼ100%、T_g=130℃]を用いたこと以外は、実施例1と同様にし、第2表に示す配合割合で各ゴムを配合し、金属インサート成形品を作成した。

金属インサート成形品の外観およびヒートサイクルテストの結果を第2表に示す。

また、これらの金属インサート成形品を、実施例1と同様にして、ETDポリマーの水素添加物製の光ディスク基板に接着剤を用いて接着したところ、良好な接着性を示し、正荷重10kgの剥離試験によっても割れることはなかった。

(以下余白)

第2表

ノルボルネン系開環重合体水素添加物	ゴム	配合割合 (重量比)	金属インサート成形品の外観	金属インサート成形品のヒートサイクル試験結果
ポリMTD/DCP水添物 Mn: 38,000	SEBS	90/10	異常なし	クラック・成形収縮なし
同上	EPM	90/10	異常なし	クラック・成形収縮なし
ポリETD/DCP水添物 Mn: 38,000	SEBS	90/10	異常なし	クラック・成形収縮なし
同上	EPM	90/10	異常なし	クラック・成形収縮なし
ポリETD/NB水添物 Mn: 38,000	SEBS	90/10	異常なし	クラック・成形収縮なし
同上	EPM	90/10	異常なし	クラック・成形収縮なし
ポリETD/ENB水添物 Mn: 38,000	SEBS	90/10	異常なし	クラック・成形収縮なし
同上	EPM	90/10	異常なし	クラック・成形収縮なし

なお、実施例1～2で使用した各ゴム成分は、次のとおりである。

SEBS: シェル社製、クレイトン G-1652

EPDM: 住友化学社製、イスプレ 612-F

EPM: 三井石油化学社製、EPM-0045

SBR: 日本ゼオン社製、Nipol NS-300

IR: 日本ゼオン社製、Nipol IR-2207

CR: 東ソー社製、1447R R-22

NBR: 日本ゼオン社製、Nipol DN-200

NBR/PVC Blends:

日本ゼオン社製、Nipol 1230JN

NBR/EPDM Blends:

日本合成ゴム社製、JSR-NE

SIS: 日本ゼオン社製、クワック 3435

水添NBR: 日本ゼオン社製、Zetpol-2020

(以下余白)

〔発明の効果〕

本発明によれば、金属部品のインサート成形に使用した場合、クラックや成形時のひけが防止され、しかも熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー光ディスク基板との接着性に優れたインサート成形品を与える樹脂組成物が提供される。

また、本発明の樹脂組成物は、封止剤や被覆剤、フィルム、その他の各種成形品としても有用である。

出願人 日本ゼオン株式会社
代理人 井理士 西川繁明

第1頁の続き

⑤Int. Cl. *

識別記号

序内整理番号

//(C 08 L 65/00
8:00)
(C 08 L 65/00
11:00)

手続補正書

平成 2 年 1 2 月 2 1 日

特許庁長官 植松 敏 殿

1. 事件の表示

特願平 1 - 2 4 5 4 2 3 号

2. 発明の名称

樹脂組成物

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 東京都千代田区丸の内二丁目

6 番 1 号

名称 日本ゼオン株式会社

代表者 滝澤 毅

4. 代理人

住所 東京都荒川区東日暮里三丁目 4 3 番

8 号 ビジュアル・シティー 4-0 1 号

〒118、2 03(891)5901

氏名 (9352) 弁理士 西川 富男

5. 補正命令の日付 自発

6. 補正により増加する発明の数 0

方式
審査



7. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容

(1) 明細書第 7 頁第 1 1 ~ 1 2 行目の

「およびそれらのアルキル置換体等を挙げることができる。」を、

「およびそれらの置換体を挙げることができる。
置換基は、従来から周知のものであれば、炭化水素基、極性基のいずれでもよく、例えば、アルキル基、アルキリデン基、アリール基、シアノ基、ハロゲン原子、アルコキシカルボニル基、ピリジル基などが例示される。」

と補正する。

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第3部門第3区分
 【発行日】平成9年(1997)6月10日

【公開番号】特開平3-106963
 【公開日】平成3年(1991)5月7日
 【年通号数】公開特許公報3-1070
 【出願番号】特願平1-245423
 【国際特許分類第6版】

C08L 65/00 LNY
 //(C08L 65/00
 9:00)
 (C08L 65/00
 11:00)

【F I】

C08L 65/00 LNY 8619-4J

手続補正書

平成8年9月20日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

平成1年特許願第245423号

2. 発明の名称

樹脂組成物

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
 名 称 日本ゼオン株式会社

4. 代理人

住 所 東京都荒川区東日暮里三丁目43番8号
 ビジュアル・シティ-401号
 〒116 会社(3831)5901
 氏 名 (3352) 弁護士 西川 雪明

5. 補正命令の日付 自発補正

6. 補正により増加する請求項の数 1

7. 補正の対象

- (1) 明細書の発明の名称の欄
- (2) 明細書の特許請求の範囲の欄
- (3) 明細書の発明の詳細な説明の欄

8. 補正の内容

- (1) 明細書の発明の名称を「金属部品インサート成形品」と補正する。
- (2) 明細書の特許請求の範囲を別紙のとおり補正する。
- (3) 明細書第1頁第9～13行目の「本発明は、・・・樹脂組成物に関する。」を以下のとおり補正する。
 「本発明は、ノルボルネン系開環重合体水素添加物とゴムとを含む樹脂組成物を用いた金属部品インサート成形品に関し、さらに詳しくは、特に、光ディスク基板の部品であるハブ用途に好適な金属部品インサート成形品に関する。」
- (4) 明細書第4頁第4～9行目の「本発明の目的は、・・・樹脂材料を提供することにある。」を以下のとおり補正する。
 「本発明の目的は、熱可塑性樹脂とノルボルネン系ポリマー製の光ディスク基板との接着性に優れた金属部品インサート成形品を提供することにある。」
- (5) 明細書第5頁第4～7行目の「かくして、本発明によれば、・・・樹脂組成物が提供される。」を以下のとおり補正する。
 「かくして、本発明によれば、ノルボルネン系開環重合体水素添加物95～60重量%とゴム5～40重量%とを含有する樹脂組成物に金属部品をインサート成形してなる金属部品インサート成形品が提供される。」
- (6) 明細書第12頁第8行目の「本発明の樹脂組成物」を、
 「本発明で用いる樹脂組成物」と補正する。
- (7) 明細書第13頁第16行目～第14頁第11行目の「樹脂組成物の成形法としては、・・・用途に利用できる。」を以下のとおり補正する。
 「(金属部品インサート成形品)
 本発明の金属部品インサート成形品は、金属部品をインサート

した成形品で、成形法としては、押出成形、射出成形などの一時的溶融加工法ができる。

例えば、熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製の光ディスク基板に用いるハブなどとして好適である。クラックが生じにくく、また、ヒケも生じにくい。」

(8) 明細書第23頁第2～9行目の「本発明によれば、・・・有用である。」を以下のとおり補正する。

「本発明によれば、クラックや成形時のひけが防止され、しかも熱可塑性飽和ノルボルネン系ポリマー製の光ディスク基板との接合性に優れた金属部品インサート成形品が提供される。」

以 上

別 紙

2. 特許請求の範囲

(1) ノルボルネン系開環重合体水素添加物95～60重量%とゴム5～40重量%とを含有する樹脂組成物に金属部品をインサート成形してなる金属部品インサート成形品。

(2) 光ディスク基板のハブである請求項1記載の金属部品インサート成形品。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.